中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）37(2)：127～133（1988）

利用錘刀式割草機改進大面積水稻再生栽培技術研究[1]

賴吉雄　楊清祥　陳志昇　劉大江[2]

摘要　採用臺農67號與臺農70號水稻品種為材料，於一期作收穫後續行宿根栽培，探討大型錘刀式割草機應用於再生稻栽培的可行性，以及不可割蘗與稻草覆蓋等處理方式對再生稻生長與產量的影響，同時進行大面積操作試驗與經濟效益分析，以期建立水稻宿根栽培技術與完整之機械作業體系。試驗結果摘要如下：

1.初步測試以曳引機附掛錘刀式割草機取代背負式割草機從事再生芽割樁處理，結果每公頃所需時間平均為1.38小時，較背負式割草機所需之17.20小時快達12.43倍。

2.上項曳引機附掛錘刀式割草機從事再生芽割樁處理，理論工作量為每小時1.14公頃，但實際工作量平均為每小時0.72公頃，機器實際工作效率平均僅63%，其原因除已知受田面泥濘影響外，其他左右因素有待檢討。

3.在方法比較試驗方面，初步結果發現水稻臺農67號產量以稻草田面敷蓋配合錘刀式割草機割樁處理為最優，臺農70號以田面不敷蓋配合背負式割草機割樁處理之產量最高，品種間表現迥異，且處理間比較，差異多未達顯著水準，推測與一期作收穫期前後及稻樁處理前後連續陰雨，試驗田區較大而田面條件不一有關，如何克服因天候導致之困難，為一待探討的問題。

4.大面積操作試區之再生稻平均公頃產量為臺農67號3,887公斤，較移植對照區減產13.9%，臺農70號為4,135公斤，較移植區減產0.5%。栽培方法試驗區產量為移植對照區之69.2—84.8%（臺農67號）及87.2—93.1%（臺農 70 號），因小區內機械迴轉頻繁，使稻樁損傷嚴重，影響試驗成績；此可由大面積操作試驗產量均較方法比較試驗田相同處理者為高得到印證。

5.經濟效益分析顯示第二期作宿根栽培可大幅降低生產成本，栽培臺農67號之收益可增加37%，臺農70號可增加78%。但就全年（一期作移植，二期作宿根）而言，使用臺農67號較臺農70號之收益增加9.5%。

水稻再生栽培具有省工及降低生產成本等優點，頗受國內外之重視[5,10,12,13,14]，在國內經花蓮、桃園與臺中區農業改良場多年試驗，已有相當成果，且具推廣價值[1,2]，臺灣省政府農林廳並曾編印推廣手册[4]，轉移本項技術供農民應用。

再生芽之處理為水稻再生栽培之必要措施，對再生稻之生育與產量具有絕對的影響[1,12,15]再生之能力除受因品種而有異[9]外，在有關生理方面，亦經證明與前作植株收穫時莖基部之碳水化合物含

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第1402號。本計畫承行政院農業委員會補助（77農建—7.1—糧—18），謹致謝意。
2.本所農場管理室副研究員兼主任、助理、助理與農藝系研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

量有密切關係[2,10]；但在實際栽培方法方面，則較爲缺少已發表之試驗報告可爲依據。

以往本省推荐之再生處理方式係以背負式割草機從事稻椿處理，由於係以使用人工，速度不快，工作亦極爲耗力；因其率效較低，對於此一技術之推廣不無影響[1]。本所曾設計發展鍾刀式割草機一種，係附掛於曳引機操作，初步試驗於水稻再生處理，具有極高之效率，因而擬具試驗，配合其他田間管理方式，探討最適宜之再生栽培方法，以期能突破技術瓶頸，加强再生稻之推廣。

材料與方法

本試驗均採用臺農67號與臺農70號兩品種爲材料，於76年第一、二期作於臺灣省農業試驗所農場進行。試驗分栽培方法與大面積操作兩部份分別執行。

在栽培方法比較試驗方面，係採用裂區設計，重複四次，以品種爲主區，前作收穫稻草覆蓋與否爲副區，使用背負式或鍾刀式割草機行再生處理爲小區。小區之行長爲12公尺，12行區，面積爲43.2平方公尺。

大面積操作試區之臺農67號品種設試驗田1.42公頃，臺農70號設0.53公頃，於第一期作收穫作業時同時切碎稻草覆蓋田面，並以鍾刀式割草機行稻椿再生處理。

第一期作水稻係於76年1月19日育苗，2月13日以機插移植，行株距爲30×15公分，有關除草、福壽螺與病蟲害防治及施肥等依慣行法爲之。另在齊穗期及黃熟期各增施氮肥每公頃15公斤，以促進再生芽之發生。第一期作水稻原定於6月20日收穫，但因連續降雨，尤以6月19日之降雨量高達95.3公釐，被迫延至6月29日與7月1日勉强收穫，不利於試驗之進行。

第二期作之再生稻原定於7月初實施藥劑除草及福壽螺防治，但因洪水沖毀水圳，導致嚴重缺水而無法進行。再生稻田於7月14日第一次施肥（即宿根基肥，施用臺肥39號肥料合每公頃 320公斤）後原應於次日即進行再生芽割蘖處理，亦再度受阻於連續降雨，遲至7月20日冒雨進行，因田面濕軟，極爲不利，其後於8月10日與20日及9月9日（穗肥）各施追肥一次，每次施用量均爲每公頃硫酸錏160公斤；11月16日收穫。第二期作之移植對照區則係於7月22日移植，11月20日收穫。

本試驗所使用之曳引機附掛鍾刀式割草機依割草機切割機構分類屬連枷型（flail type），係由本所依據迴轉犁作業原理設計，於74年首次試製寬度 1.5公尺機械一部，原係用於果園及農路割草，嗣經發現可用於水稻及高粱再生芽處理。本次試驗係以2公尺寬機械作業，該機構造與迴轉犁相似，主要係將迴轉犁之耕耘刀更改爲鍾刀，其主軸直徑114公釐，長2公尺，上設四排鍾刀座，每排有 11個副座，各設左右張開之活動鍾刀二把，鍾刀末端距主軸140公釐，作業時以曳引機之PTO驅動上下迴轉，迴轉速爲1,400—1,430rpm。

結果與討論

第一、二期作以一般移植法栽培臺農67號與臺農70號，兩期作產量及部份農藝性狀之比較列於表1；株高及每株（hill） 穗數方面，均以第一期作爲優；臺農67號一期作之一穗穎花數亦高於二期作，但臺農70號則未顯示期作性之差異。第二期作之結實率均高於一期作，可能係受降雨影響之結果[4]；本試驗所得千粒重均高，其中臺農67號品種第一、二期作分別爲25.2及26.1g，臺農70號爲27.3與25.8g，品種內差異均達顯著水準。臺農67號第一期作之稻穀產量最高，每平方公尺達667g，二期作爲451g，減產33%；臺農70號一、二期作產量分爲 571與 416g，期作性之產量差距爲27%，略低於臺農67號。

探討不同栽培方法對再生水稻農藝與產量性狀的影響試驗因係採用完整之裂區設計，可於品種及栽培處理間進行較詳細之比較，試驗結果摘述於表2。第二期作再生稻之株高以臺農70號高於臺農67號，覆草與否及使用背負式或鍾刀式割草機對株高之影響並不明顯。在每株穗數方面，亦未見明顯之

表1. 臺農67號與臺農70號水稻移植栽培第一、二期作農藝與產量性狀比較

品　種	期作	株　高 (cm)	每株穗數	每穗穎花數	結實率 (%)	千粒重 (g)	穀粒產量 (g/m²)	稻稈收量 (g/m²)
臺農67號	一	102.0 a*	23.8 a	110.4 a	79.8 b	25.2 b	667 a	648 a
	二	94.0 b	15.6 b	95.1 b	84.6 a	26.1 a	451 b	381 b
臺農70號	一	105.1 a	20.5 a	99.7 a	79.3 b	27.3 a	571 a	608 a
	二	98.5 b	16.7 b	91.7 a	84.6 a	25.8 b	416 b	424 b

*同一品種期作間比較，性狀平均值所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P＝0.05）。

表2. 不同栽培方法對臺農67號與臺農70號再生水稻農藝與產量性狀之影響

品種	覆草處理	稻樁處理	株　高 (cm)	每株穗數	每穗穎花數	結實率 (%)	千粒重 (g)	穀粒產量 (g/m²)	稻稈收量 (g/m²)
臺農六十七號	覆　草	鍾刀式割草機處理	95.6 bc	9.9 c	88.6 a	70.7 bc	25.31 a	383 ab	491 ab
		背負式割草機處理	93.2 c	13.9 abc	84.8 a	71.6 abc	24.45 a	365 ab	551 a
		不處理	93.6 bc	12.5 abc	97.4 a	65.9 c	24.79 a	346 ab	490 ab
	不覆草	鍾刀式割草機處理	94.5 bc	10.7 bc	83.3 a	67.3 c	24.56 a	313 b	484 ab
		背負式割草機處理	95.5 bc	12.9 abc	80.7 a	72.7 abc	24.77 a	313 b	483 ab
		不處理	93.9 bc	14.5 abc	74.1 a	67.1 c	24.34 a	342 ab	527 ab
臺農七十號	覆　草	鍾刀式割草機處理	102.6 ab	16.9 a	84.2 a	75.2 ab	26.55 a	380 ab	414 ab
		背負式割草機處理	106.9 a	17.3 a	79.4 a	75.1 ab	26.24 a	372 ab	456 ab
		不處理	108.5 a	16.6 a	85.8 a	75.1 ab	25.57 a	389 ab	493 ab
	不覆草	鍾刀式割草機處理	105.3 a	15.8 a	83.2 a	77.3 ab	26.93 a	381 ab	417 ab
		背負式割草機處理	109.5 a	16.3 a	91.9 a	75.2 ab	26.64 a	435 a	483 ab
		不處理	107.2 a	15.0 ab	94.1 a	78.0 a	26.47 a	363 ab	387 b

*同一直列平均值所附英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定差異不顯著（P＝0.05）

處理效應，臺農70號雖有多於臺農67號的趨向，如前者一株穗數介於15.5至 17.3之間，後者爲9.9至14.5但在多數處理間之差異並未達顯著水準，且品種內完全未顯示栽培及割蘗處理效果。各品種及處理之每穗穎花數與千粒重相近，一穗穎花數爲79.4至97.4，千粒重爲 24.45—26.93g；結實率則以臺農70號較高，但處理效果並不明顯。稻穀產量與前述各項性狀表現相同，差異甚小，僅以臺農70號不覆草及背負式割草機之產量顯著較臺農67號不覆草之兩個割蘗處理爲高。

表 2 資料中在絕大多數性狀間均未能顯現處理間差異，但部份性狀內之變域頗大，亦即重複間具有較大之變異，推究原因，可能爲第一期作生育後期及再生處理時連續降雨，惡劣之環境因子及未能及時作業影響試驗；此外，第一期作收穫後遺留田間之稻穀因受降雨及未能及時施用殺草劑之影響而發芽成長，又由於本試驗所有工作項目均採用大面積栽培，無法一一去除，亦爲未能表現處理差異的可能原因，例如表 2 中「不處理」之稻穀產量與經割蘗處理者相近，應即爲上述因子作用之結果。唯由本試驗資料仍可得知品種間之表現有異，且在試驗條件內，使用鍾刀式割草機與背負式割草機獲致相近的再生處理效果，顯示具有相當之可行性，可供爲今後實際應用的參考。

第二期作再生栽培方法試驗與移植栽培之稻穀產量比較列於表 3 ；就臺農67號而言，產量爲每公頃3,125—3,826公斤，處理間之差異不顯著（參考表 2 ），且較移植栽培者低產15.2—30.8%，以鍾刀式割草機處理之效果不遜於背負式割草機處理。臺農70號之再生產量介於3,626至4,342公斤，除不覆草及背負式割草機處理之產量較移植者高4.5%外，其餘處理之低產幅度爲6.9—12.8%，唯各處理間之差異亦未達顯著水準。本試驗進行期間雖因連續降雨，影響作業，不利再生稻栽培，唯稻穀產量仍高於部份國外報告，如 Bahar and De Datta [5] 以六個秈稻品種試驗，再生產量爲每公頃 0.7—

表3. 不同栽培方法再生稻產量與移植水稻產量（kg/ha）之比較*

覆草處理	稻 樁 處 理	臺 農 67 號		臺 農 70 號	
		再生產量	與移植稻比較	再生產量	與移植稻比較
覆 草	鍾刀式割草機處理	3,826	− 687(−15.2%)	3,796	−361(− 8.7%)
	背負式割草機處理	3,648	− 865(−19.2%)	3,718	−439(−10.6%)
	不 處 理	3,456	−1,057(−23.4%)	3,889	−268(− 6.9%)
不覆草	鍾刀式割草機處理	3,125	−1,338(−30.8%)	3,807	−350(− 8.4%)
	背負式割草機處理	3,129	−1,384(−30.7%)	4,342	+185(+ 4.5%)
	不 處 理	3,419	−1,092(−24.2%)	3,626	−531(− 12.8%
覆 草**	鍾刀式割草機處理	3,887	− 626(−13.9%)	4,135	− 22(− 0.5%)

*臺農67號二期作移植水稻產量爲4,513kg/ha，臺農70號爲 4,157kg/ha。

**大面積栽培試驗。

2.1噸，僅爲移植對照之 18—48%；；IRRI[12,13,14] 所報告之產量亦多在每公頃2噸以下；推測原因，低產之最大可能爲品種不適宜及處理方式未見理想，如 IRRI[12] 報告每公頃施用氮素60公斤可獲得最高之再生稻產量，而本省之試驗則認爲第一期作收穫後應多施氮肥最爲適宜[1,3]。

本試驗之大面積栽培產量表現亦列於表3，其中臺農67號之稻穀產量爲每公頃 3,887公斤，比移植區低產13.9%；臺農70號產量爲每公頃4,135公斤，比移植區低產0.5%。在曳引機附掛鍾刀式割草機處理稻樁方法比較試驗之小試區內，產量多不如大面積試作處理（表2與表3），其原因係機械迴轉頻繁，使稻樁損傷嚴重，影響此一操作方式在小區內之試驗成績；此可由大面積操作試驗產量均較方法比較試驗田相同處理者爲高得到印證。

綜合表3之資料，除明瞭鍾刀式割草機之應用性外，亦顯示臺農70號臺農67號可能更適於再生栽培。再生能力被視爲品種特性之一[14]，臺農 67號即爲一適於再生栽培之品種，但仍受栽培環境影響[3]；臺農70號爲一新育成品種，目前對其再生栽培之適應性尙缺少充份瞭解，但因產量高而穩定，一般而言應具有高光合成與累積碳水化合物能力[7,8,16] 且可能有充份之碳水化合物累積於莖基[15]，有助於再生芽或分蘖之發生[2,6,10]，因此可能爲一適宜再生栽培之品種。

本所發展之曳引機附掛鍾刀式割草機用於處理再生水稻之性能與效率資料示於表4。本試驗中共處理三塊梯形或長方形之田區，面積介於5,300至7,800平方公尺，實際作業時間48至65分鐘，平均每小時作業面積爲7,168平方公尺，與理論之工作量（每小時 11,367平方公尺）比較，其平均工作效率爲63%。上述資料顯示，利用鍾刀式割草機行水稻再生處理，每公頃所需時間在 1.5小時以下，且有再予改進之可能。另一方面又曾以背負式割草機進行小面積再生處理，以爲比較（表4）；初步資料顯示每小時之工作量不及600平方公尺，每公頃需時高達 17.2小時，爲使用鍾刀式割草機之12倍左右。上述結果顯示如能對鍾刀式割草機之應用詳加試驗探討，並做必要改良，對提高再生稻栽培效率及降低生產成本有極大助益，在必要時亦將有利於水稻再生栽培之推廣。

水稻再生栽培主要目的之一爲降低生產成本，依據蘇與劉[3] 在花蓮地區的報告，再生稻因不必整地、播種及插秧所節省的費用，每公頃爲 16,500 元左右，而其經濟效益分析則顯示，實際收益每公頃可增加 23,850至29,002 元，視地區及品種而異，與一般移植之對照比較，增幅爲 77.9—171.2%。本試驗亦曾對生產效益加以分析，再生栽培因可免除秧苗、整地、插秧工資及因未行雜草其福壽螺防治，每公頃估計可節省成本17,780元，但需增加鍾刀割藥費用 500元，合計降低成本每公頃 17,

表4. 曳引機附掛鏈刀式割草機處理再生水稻之性能與效率*

項目	田區			
	I	II	III	平均
地形	梯形	梯形	長方形	
處理面積（m²）	7,800	6,400	5,300	
處理時間（min）	65	50	48	
行車速度（m/sec）	1.58	1.58	1.58	
每公頃處理時間（min）	83.3	78.1	90.6	84.0
實際工作量（m²/hr）	7,200	7,680	6,625	7,168
理論工作量（m²/hr）	11,376	11,376	11,376	11,376
實際工作效率（%）	63.39	67.51	58.24	63.01

*以背負式動力割草機行割蘖處理，83.4m² 需時 8 分鐘，換算每小時工作量 648m²，每日工作 8 小時計考處理 5,184m²；又於1,038.6m²面積試驗，耗時107分鐘，換算每小時工作量為 581.4m²，每日可處理 4,651m²，而每公頃需時17.2小時。

280元。配合稻穀產量計算，二期作臺農67號品種採行再生栽培之粗收益為每公頃 35,908元，臺農70號為38,884元，與一般移植栽培比較，收益增幅為37%（臺農67號）及78%（臺農70號），雖較蘇與劉[3]報告之收益為低，但仍顯現極大之經濟效益。如以全年之收益而言，第一期作採移植栽培而第二期作採再生栽培，則因臺農67號品種在一期作之產量較高，全年收益仍超越臺農70號9.5%。

表5. 一、二期作移植栽培與二期作再生栽培（鏈刀式割草機作業）水稻生產效益比較

期作	生產價值*（元\公頃）		生產成本（元\公頃）		收益（元\公頃）	
	臺農67號	臺農70號	臺農 67 號	臺農 70 號	臺農 67 號	臺農 70 號
一期作移植栽培	92,300	80,780	40,312**	40,312	51,988	40,468
二期作移植栽培	66,542	62,180	40.312**	40,312	26,140	21,868
二期作再生栽培	58,940	61,916	23,032***	23,032	35,908	38,884

*稻穀價格：970公斤按計畫收購價格每公斤18.8元，1,500公斤按餘糧收購價格每公斤15.8元，其餘按市價每公斤12元計算。

**生產成本按中部地區一般代耕平均值計算，移值栽培每公頃40,312元：

1.秧苗每箱21元（成本18元＋搬運工資 3 元）×每公頃260箱＝5,460元。

2.水田整地每公頃7,000元。

3.機械插秧工資每公頃4,000元。

4.雜草防治藥劑：馬上除600元（60元×10）；福壽螺防治：三苯醋錫 720元（180元× 4 ）；病蟲害防治：鐵甲砷酸銨70元，撲滅松540元（270元× 2 ），加富米農 2,320元（290元×8），雙滅必蝨390元（195元× 2 ），維力黴素340元（170元× 2 ），病蟲害防治工資2,800元（1,400元× 2 次）。合計7,760元。

5.肥料費：臺肥39號2,768元（346元× 8 ），硫酸銨2,304元（192元×12）。合計5,072元。

6.收穫工資：每公頃6,000元，烘乾費用每公頃5,000元。合計11,000元。

7.灌排管理等家工工資及稅金等未計入生產成本。

***再生栽培生產成本每公頃23,032元係由移植成本減除秧苗、整地、插秧工資及雜草與福壽螺防治費用，另加鏈刀割蘖費用每公頃500元而得。施用殺草劑、防治福壽螺、灌排管理等家工工資及稅金等未計入生產成本。

綜合本試驗之執行結果，雖因連續降雨致使第一期作收穫及再生作割藥處理時間大幅延後，嚴重影響栽培結果，但再生稻產量仍達移植栽培產量之 69.2—104.5%，尚稱理想；且較大型之錘刀式割草機於不利田間條件下作業，再生稻產量表現不遜於人工背負式割草機之表現，兼以可大幅減少割藥時間，提高效率達12倍，極有助於降低生產成本，實有對其應用性及方法做進一步仔細評估之價值。錘刀式割草機除可使用於水稻外，依據本所未發表試驗結果，對再生高粱栽培亦有極佳效果。本所除修正試驗方法，繼續對再生水稻進行研究外，並將擴大試用於農場大面積水稻栽培，以減少第一、二期作之間人力調配困難，同時可收學習與累積經驗之效益，預期對使用錘刀式割草機謀求提高作物栽培效率方面，可以提供更多的應用資料。

引用文獻

1. 侯福分・1984・再生稻栽培法之研究及展望。科學農業32：27—33。
2. 劉瑋婷、蘇昌吉、魏夢麗、劉大江・1985・碳水化合物濃度對水稻再生能力之影響。花蓮區農業改良場彙報 1：31—37。
3. 蘇昌吉、劉瑋婷・1985・水稻再生栽培生產力之探討與其經濟效益之評估。花蓮區農業改良場彙報 1：17—30。
4. 臺灣省政府農林廳・1984・水稻再生栽培技術。臺灣省南投縣。
5. Bahar, F. A. and S. K. De Datta. 1977. Prospects of increasing tropical rice production through ratooning. Agron. J. 69 : 536-540.
6. Chatterton, N. J., G. E. Carlson, R. H. Hart and W. E. Hungerford. 1974. Tillering, nonstructural carbohydrates and survival relatisonships in alfalfa. Crop Sci. 14 : 783-787.
7. Chen, C. S., D. D. Huang, M. C. Shen and D. J. Liu. 1980. Carbohydrate, N, P and K status of developing rice (Oryza sativa L.) plants grown in the first and second crop seasons. J. Agri. Res. China 29 : 81-92.
8. Ichii, M. 1982. The effect of light and temperature on rice plant ratoons. Japan J. Crop Sci. 51 : 281-286.
9. Ichii, M. and H. Kuwada. 1981. Application of ratoon to a test of agronomic characters in rice breeding. I. Variation in ratoon ability and its relation to agronomic characters of mother plant. Japan J. Breed. 31 : 273-278.
10. Ichii, M. and Y. Sumi. 1983. Effect of food reserves on the ratoon growth of rice plant. Japan J. Crop Sci. 52 : 15-21.
11. Ichii, M. and Y. Iwamoto. 1983. Effect of macronutrients and time of top dressing on rice plant ratoons. Japan J. Crop Sci. 52 : 468-474.
12. International Rice Research Institute. 1975. Annual report for 1974. pp. 294-296. Los Banos, Philippines.
13. International Rice Research Institute. 1978. Annual report for 1977. pp. 373-374. Los Banos. Philippines.
14. International Rice Research Institute. 1979. Annual report for 1978. pp. 457-458. Los Banos, Philippines.
15. Wei, M. L., Y. C. Kuo and D. J. Liu. 1982. Physiological studies of rice tilllers. I. Partition of dry matter, nitrogen and total nonstructural carbohydrates during grain-filling. Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(A) 6 : 190-196.
16. Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

Improvement of Rice Ratoon Culture by the Utilization of Flail-Type Mower[1]

C. H. Lai, C. H. Yang, C. S. Chen and D. J. Liu[2]

Summary

Rice varieties Tainung Nos. 67 and 70 were used to study the possibility of increasing ratoon culture efficiency by the utilization of flail-type mower attached to a tractor developed by this Institute. Comparison in yield performances and cost analysis was also made between the ratoon-cultured and transplanted rice in the second crop season.

Results of large-scale test (with area between 0.5 to 1.5 ha) indicated that average time needed for ratoon operation was 1.38 hr/ha. which was 12.43 times shorter than the 17.20 hr needed for the conventional shoulder-carried mower operation. Theoretical working capacity of the flail-type mower was estimated to be 1.14 ha/hr. However, actual working capacity was only 0.72 ha/hr. or 63% of the theoretical value. Field condition was considered as one of the major causes in affecting the efficiency.

Experimental results failed to reveal any significant effect of covering the field with straw from the preceding crop. which might be attributed to the influences of continuous rain fall during the maturity stage of the preceding crop and the delayed ratoon operation of the following crop. The resulted unsatisfactory field condition due to excess moisture was considered as another possible cause. Yield difference between operations of the two types of mower was also not observed. It was suggested that effect of utilizing flail-type mower for ratoon rice culture was at least comparable to that with shoulder-carried mower.

Large-scale experiment with flail-type mower showed that grain yield of Tainung 67 was 3,887 kg/ha which was 13.9% lower than the yield from conventional transplanting practice. Yield of Tainung 70 was 4,135 kg/ha, or 0.5% lower than that of the transplanted rice. Results of cost analysis revealed production cost could be reduced significantly by the utilization of flail type mower in ratoon culture. Increases of return of profit were estimated to be 37% and 78%, respectively, for Tainung 67 and Tainung 70 varieties as compared to that of teansplanting culture.

---

1. Contribution No. 1402 from Taiwan Agricultural Research Institute. This study was support by a grant from the Council of Agriculture, Executive Yuan, ROC.

2. Respectively, agronomist and head, and research assistants, Office of Farm Management, and Senior Agronomist, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien , Taiwan 41301, ROC.